

340,807

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
22 juillet 2004 (22.07.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/061342 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
**F16K 11/085, 5/18, B60H 1/00**

Frédéric [FR/FR]; 3, Allée Porte des Champs, F-78910  
Behoust (FR). **CHANFREAU, Mathieu** [FR/FR]; 22, rue  
du Rouet, F-78650 Saulx Marchais (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2003/003881

(74) Mandataire : **ROLLAND, Jean-Christophe**; Valeo  
Thermique Moteur, 8, rue Louis Lormand, F-78321 La  
Verrière (FR).

(22) Date de dépôt international :  
23 décembre 2003 (23.12.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD,  
SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
02/16856 30 décembre 2002 (30.12.2002) FR

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : **VA-  
LEO THERMIQUE MOTEUR** [FR/FR]; 8, rue Louis  
Lormand, F-78321 La Verrière (FR).

(72) Inventeurs; et

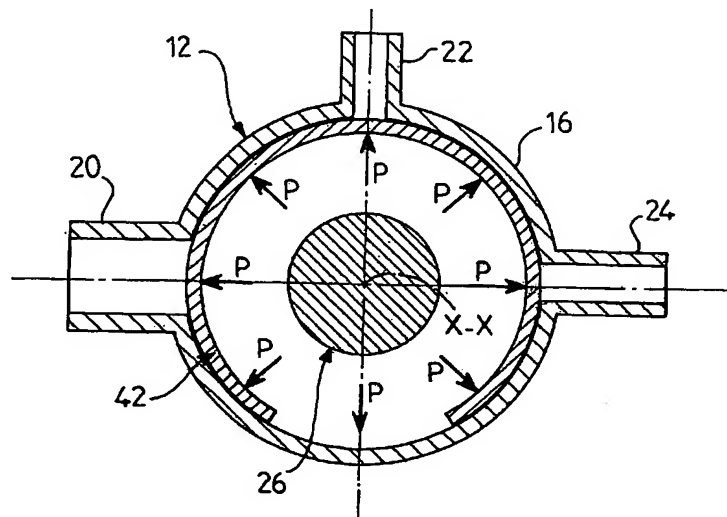
(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (BW, GH, GM,  
KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet  
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : **VACCA,**

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: CONTROL VALVE WITH IMPROVED SEALING FOR A FLUID CIRCULATION SYSTEM

(54) Titre : VANNE DE COMMANDE A ETANCHEITE AMELIOREE POUR CIRCUIT DE CIRCULATION DE FLUIDE



(57) Abstract: The invention relates to a control valve (10) for a fluid circulation system, comprising a body (12). The aforementioned body, which is equipped with a fluid inlet (18) and at least two fluid outlets (20, 22, 24), defines a rotating housing for an adjustment element (26) which is designed to rotate around an axis of rotation (XX) and to occupy different angular positions in order to control the distribution of the fluid through the aforementioned outlets. The above-mentioned adjustment element, such that a small clearance is disposed between said two elements. In this way, the seal ring can be pressed internally against a lateral wall (16), into which the fluid outlets (20, 22, 24) open, in order to provide sealing under the action of the pressure of the fluid. The invention is particularly suitable for motor vehicle fluid systems.

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/061342 A1



européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

(57) **Abrégé :** Une vanne de commande (10) pour un circuit de circulation de fluide comprend un corps (12) qui est muni d'une entrée de fluide (18) et d'au moins deux sorties de fluide (20, 22, 24) et qui délimite un logement de révolution pour un organe de réglage (26) propre à tourner autour d'un axe de rotation (XX) et à prendre différentes positions angulaires pour contrôler la distribution du fluide au travers des sorties. L'organe de réglage (26) est entouré d'un segment d'étanchéité (42) en forme d'anneau ouvert qui est solidaire en rotation de l'organe de réglage et qui est agencé avec un faible jeu autour de l'organe de réglage, ce qui permet au segment d'étanchéité d'être plaqué intérieurement contre une paroi latérale (16), dans laquelle débouche les sortie de fluide (20, 22, 24), en vue d'assurer une étanchéité sous l'action de la pression du fluide. Application notamment aux circuits de fluide de véhicules automobiles.

Vanne de commande à étanchéité améliorée pour circuit de circulation de fluide

- 5 L'invention concerne une vanne de commande destinée à un circuit de circulation de fluide, notamment à un circuit de refroidissement d'un moteur thermique de véhicule automobile.
- 10 La vanne de l'invention est du type comprenant un corps qui est muni d'une entrée de fluide et d'au moins deux sorties de fluide et qui délimite un logement de révolution pour un organe de réglage propre à tourner autour d'un axe de rotation et à prendre différentes positions angulaires pour
- 15 contrôler la distribution du fluide au travers des sorties, le corps comprenant une paroi de fond dans laquelle débouche l'entrée de fluide et une paroi latérale dans laquelle débouchent les sorties de fluide.
- 20 Une telle vanne peut être qualifiée de "vanne rotative", dans la mesure où son organe de réglage tourne autour d'un axe de rotation. Dans une vanne de ce type, la paroi latérale délimite le plus souvent un logement cylindrique propre à recevoir l'organe de réglage qui présente une forme
- 25 cylindrique homologue.

Le fluide qui pénètre dans le corps de vanne par l'entrée de fluide est distribué entre les sorties de fluide, en fonction de la position angulaire de l'organe de réglage.

30

- Dans une vanne de commande de ce type, il est nécessaire d'assurer une étanchéité entre l'organe de réglage et la paroi latérale du corps de vanne. Cette étanchéité vise à empêcher toute fuite accidentelle de fluide vers une sortie,
- 35 lorsque cette sortie doit être obturée par l'organe de réglage.

Différentes solutions ont déjà été proposées pour assurer une telle étanchéité.

Cette étanchéité peut être assurée directement par contact entre les matériaux respectifs du corps de vanne et de l'organe de réglage.

- 5 L'étanchéité peut aussi faire appel à un joint d'étanchéité intermédiaire, par exemple en forme de chemise, qui est interposé entre l'organe de réglage et la paroi latérale du corps de vanne.
- 10 Dans toutes ces solutions connues, le contact entre l'organe de réglage et la paroi latérale du corps de vanne tend à générer des frottements qui doivent être vaincus lors de la commande en rotation de l'organe de réglage.
- 15 Ceci nécessite par conséquent un effort important, soit manuellement, soit par l'intermédiaire d'un actionneur, lors de cette commande en rotation.

L'invention a notamment pour but de surmonter les  
20 inconvénients précités.

Elle vise en particulier à procurer une vanne de commande du type ci-dessus dans laquelle les frottements entre l'organe de réglage et le corps de vanne sont diminués, tout en  
25 garantissant une étanchéité accrue entre eux.

Conformément à l'invention, l'organe de réglage est entouré d'un segment d'étanchéité en forme d'anneau ouvert qui est solidaire en rotation de l'organe de réglage et qui est  
30 agencé avec un faible jeu autour de l'organe de réglage, ce qui permet au segment d'étanchéité d'être plaqué intérieurement contre la paroi latérale en vue d'assurer une étanchéité sous l'action de la pression du fluide.

35 Ainsi, l'étanchéité est assurée par la pression du fluide qui vient s'immiscer entre l'organe de réglage proprement dit et le segment d'étanchéité, du fait du jeu qui existe entre eux.

Cette solution nécessite qu'un espace annulaire, même partiel, existe entre l'organe de réglage et le segment d'étanchéité pour permettre au fluide d'y accéder et  
5 d'exercer sa pression contre le segment d'étanchéité.

En outre, cette solution offre l'avantage de compenser l'usure du segment d'étanchéité.

10 Le jeu entre l'organe de réglage et le segment d'étanchéité est, par exemple, de 1/10 à 1 mm, notamment d'environ 3/10 de millimètre.

Dans l'invention, le segment d'étanchéité est réalisé dans  
15 une matière à faible coefficient de frottement. Il peut s'agir en particulier d'une matière du type polyamide ou encore du type polytétrafluoréthylène (PTFE).

Selon une autre caractéristique de l'invention, le segment  
20 d'étanchéité comporte une surface extérieure lisse dans laquelle débouche une multiplicité de trous borgnes, régulièrement répartis, ce qui permet de diminuer la surface de contact entre le segment d'étanchéité et la paroi latérale.

25 Cette diminution de la surface de contact contribue à réduire le frottement sans compromettre l'étanchéité.

Avantageusement, le rapport entre la surface des trous  
30 borgnes et la surface lisse du segment d'étanchéité est compris entre 25 % et 40 %. Ce rapport est de préférence voisin de 33 %.

Les trous borgnes, qui constituent des trous non  
35 traversants, ont avantageusement un contour circulaire. En particulier, ils peuvent avoir chacun la forme d'une calotte sphérique.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, l'organe de réglage et le segment d'étanchéité comportent des reliefs de forme conjuguée pour permettre leur solidarisation en rotation.

5

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, la paroi latérale du corps de vanne délimite un logement cylindrique et le segment d'étanchéité présente une surface extérieure cylindrique.

10

Dans une forme de réalisation, l'entrée de fluide débouche axialement dans la paroi de fond, tandis que les sorties de fluide débouchent radialement dans la paroi latérale du corps de vanne.

15

Sous un autre aspect, l'invention concerne un circuit de circulation de fluide comprenant une vanne de commande telle que définie précédemment, dont l'entrée de fluide est reliée à une source de fluide et dont les sorties de fluide sont  
20 reliées respectivement à des branches du circuit.

Un tel circuit est avantageusement réalisé sous la forme d'un circuit de refroidissement d'un moteur thermique de véhicule automobile, qui est parcouru par un fluide de  
25 refroidissement sous l'action d'une pompe de circulation.

La vanne de commande constitue alors avantageusement une vanne à trois voies, dont l'entrée de fluide est reliée à une arrivée de fluide de refroidissement en provenance du  
30 moteur, et dont les trois sorties de fluide sont reliées respectivement à une première branche du circuit qui contient un radiateur de refroidissement, à une deuxième branche du circuit qui constitue une dérivation du radiateur de refroidissement, et à une troisième branche du circuit  
35 qui contient un aérotherme pour le chauffage de l'habitacle.

Dans la description qui suit, faite seulement à titre d'exemple, on se réfère aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une vanne de commande, du type à trois voies, selon une forme de réalisation de l'invention ;

5

- la figure 2 est une vue en coupe de la vanne de commande de la figure 1, le plan de coupe passant par l'axe de rotation de l'organe de réglage ;

10 - la figure 3 est une vue en coupe correspondante de l'organe de réglage et du segment d'étanchéité dont il est muni ;

- la figure 4 est une vue schématique en coupe de la vanne  
15 de commande des figures 1 et 2, le plan de coupe étant perpendiculaire à l'axe de rotation de l'organe de réglage ;

- la figure 5 est une vue en perspective du segment d'étanchéité ;

20

- la figure 6 est une vue en coupe transversale du segment d'étanchéité de la figure 5 ;

- la figure 7 est un détail à échelle agrandie de la  
25 figure 6 ;

- la figure 8 représente la surface développée du segment d'étanchéité, sans trous borgnes ;

30 - la figure 9 est une vue analogue à la figure 8 avec les trous borgnes ; et

- la figure 10 représente un circuit de refroidissement d'un moteur thermique de véhicule automobile, équipé d'une vanne  
35 de commande selon l'invention.

Les figures 1 et 2 montrent une vanne de commande 10 qui comprend un corps cylindrique 12 limité par une paroi de

fond 14 et une paroi latérale cylindrique 16 d'axe XX. Dans la paroi de fond 14 débouche axialement une tubulure 18 d'entrée de fluide. Dans la paroi latérale cylindrique 16 débouchent trois tubulures de sortie de fluide 20, 22 et 24.

5 Dans l'exemple, les tubulures de sorties 20, 22 et 24 débouchent radialement dans la paroi 16. Les tubulures 20 et 24 sont diamétralement opposées, tandis que la tubulure 22 forme un angle de  $90^\circ$  par rapport à l'axe commun des tubulures 20 et 24. En outre, les tubulures 20, 22 et 24 ont

10 des diamètres successivement décroissants.

A l'intérieur du corps de vanne 12 est logé un organe de réglage 26, encore appelé organe tournant, qui est réalisé sous la forme d'un élément généralement cylindrique et qui

15 se prolonge par une tige 28 dirigée suivant l'axe XX. Cette tige 28 passe au travers d'une ouverture centrale que comporte un couvercle 30 de forme circulaire. Ce couvercle est vissé sur une collerette 32 du corps de vanne par l'intermédiaire de quatre vis de fixation 34, avec

20 interposition d'un joint d'étanchéité (non représenté). L'organe de réglage 26 est entraîné en rotation autour de l'axe XX par des moyens de motorisation 36 représentés schématiquement sur la figure 1. Il peut s'agir, par exemple, d'un moteur du type pas à pas susceptible d'amener

25 l'organe de réglage 26 dans une multiplicité de positions différentes, soit par incréments successifs, soit de manière continue.

L'organe de réglage 26 comprend une extrémité tronquée 38

30 constituée, dans l'exemple, par une face plane 40 formant un angle voisin de  $45^\circ$  avec l'axe de rotation XX. Ainsi, l'organe de réglage 26 permet de contrôler les sorties de fluide 20, 22 et 24 avec une loi définie en fonction de sa position angulaire dans le corps de vanne.

35

Conformément à l'invention, l'organe de réglage 26 est entouré, sur une partie de sa périphérie, d'un segment d'étanchéité 42 en forme d'anneau ouvert, solidaire en



rotation de l'organe de réglage, et propre à venir en contact étanche avec la face interne de la paroi latérale 16. Ce segment d'étanchéité, dont la forme apparaît mieux sur les figures 5 à 7, est disposé avec un faible jeu j 5 (figure 3) autour de l'organe de réglage. Ceci permet au fluide pénétrant à l'intérieur du corps de vanne par la tubulure d'entrée 18 d'exercer une pression dirigée radialement vers l'extérieur agissant contre l'intérieur du segment d'étanchéité 42 pour le plaquer radialement contre 10 la paroi latérale 16 en vue d'assurer une étanchéité. Cette pression est montrée par les flèches radiales P sur la figure 4. Cette figure 4 constitue un dessin schématique et, en particulier, l'organe de réglage 26 est représenté schématiquement, le jeu existant avec le segment 15 d'étanchéité étant volontairement très exagéré.

Comme on le voit plus particulièrement sur les figures 5 et 6, le segment d'étanchéité 42, en forme d'anneau ouvert, présente une surface généralement cylindrique qui épouse la 20 forme tronquée de l'enveloppe de l'organe de réglage 26. Le segment 42 est limité en partie supérieure par un bord 44 en arc de cercle, en partie inférieure par un bord 46 également en arc de cercle, par deux bords 48 et 50 généralement parallèles à l'axe et par des bords inclinés 52 et 54. Une 25 découpe 56 formée à partir du bord 44 est en outre prévue. Sur sa face intérieure, le segment 42 comporte des nervures 58, parallèles à l'axe, destinées chacune à coopérer avec une rainure 60 également parallèle à l'axe, formée à la périphérie de l'organe de réglage (figure 6). Ceci permet au 30 segment d'étanchéité d'être solidaire en rotation de l'organe de réglage et au fluide de pénétrer dans l'espace intercalaire compris entre l'organe de réglage et le segment d'étanchéité.

35 Le segment d'étanchéité est réalisé dans une matière à faible coefficient de frottement, par exemple, du polythétrafluoréthylène (PTFE) ou encore un polyamide, etc. Pour diminuer encore le frottement entre le segment

d'étanchéité et la face interne de la paroi latérale 16, ce segment d'étanchéité comporte une surface extérieure lisse dans laquelle débouchent une multiplicité de trous borgnes 62 régulièrement répartis. Ces trous borgnes apparaissent  
5 mieux sur les figures 5 à 7. Comme on peut le voir sur les figures, chacun des trous borgnes, c'est à dire non traversants, a un contour circulaire. Dans l'exemple, chacun des trous borgnes a la forme d'une calotte sphérique (voir la figure 7).

10

Dans l'exemple de réalisation représentée, la nervure 58, que l'on voit aussi sur le détail de la figure 7, est limitée par deux parois radiales 64 qui forment entre elles un angle A qui est ici de 30°. Les parois radiales 64 se  
15 rattachent à une face intérieure 66 du segment d'étanchéité, à l'opposé d'une face extérieure 68 dans laquelle sont formés les trous borgnes 62 (figures 6 et 7).

Les trous borgnes ont ici chacun un diamètre (D)  
20 convenablement choisi en fonction du pas axial et du pas radial entre les trous borgnes.

On a représenté sur la figure 8 la surface lisse SL du segment d'étanchéité, sans les trous borgnes 62.

25

Sur la figure 9 on a représenté la même surface avec les trous borgnes 62. La surface totale des trous borgnes est appelée ici ST.

30 On peut définir un rapport R entre la surface des trous borgnes et la surface lisse SL, c'est à dire ici  $R = ST/SL$ , qui permet de caractériser le pourcentage de la surface lisse occupée par les trous borgnes en question. De manière générale, il est avantageux que ce rapport R soit compris  
35 entre 25 % et 40 %, de préférence voisin de 33 %.

Dans un exemple de réalisation, la surface lisse SL est de 4473 m<sup>2</sup>. Les trous borgnes 62 ont chacun un diamètre de 3 mm

et sont séparés mutuellement par un pas axial de 4 mm et un pas radial de 4,45 mm. Il en résulte que la surface ST est ici de 1428 m<sup>2</sup>, ce qui donne un rapport R sensiblement égal à 1/3 ou 33 %.

5

Il en résulte que, dans ces conditions, le couple de frottement entre le segment d'étanchéité et le corps de vanne est réduit d'environ 1/3 par rapport au couple de frottement résultant d'un segment d'étanchéité ayant une surface lisse.

10

Dans ces conditions, il est possible, toute chose égale par ailleurs, d'utiliser des moyens de motorisation 36 de plus faible puissance, et cela sans compromettre les caractéristiques d'étanchéité.

15

La vanne de l'invention trouve une application particulière dans le domaine des véhicules automobiles. La figure 10 montre un circuit 70 pour le refroidissement d'un moteur thermique 72 de véhicule automobile. Le circuit 70 est parcouru par un fluide de refroidissement, habituellement de l'eau additionnée d'un anti-gel, qui circule sous l'action d'une pompe 74. Le fluide échauffé par le moteur, quitte ce dernier par une sortie 76 qui est reliée à la tubulure d'entrée 18 d'une vanne de commande 10 du type décrit précédemment. Cette vanne comprend trois tubulures de sortie 20, 22 et 24 qui sont reliées à trois branches du circuit.

20

25

Ce circuit comprend une première branche 78 qui contient un radiateur de refroidissement 80 et un vase d'expansion 82, une deuxième branche 84 qui forme une dérivation du radiateur de refroidissement 80 et du vase d'expansion 82, ainsi qu'une troisième branche 86 qui contient un aérotherme 88 servant au chauffage de l'habitacle du véhicule.

35

La tubulure 20 est reliée à la branche 78 (radiateur), la tubulure 22 est reliée à la branche 86 (aérotherme) et la tubulure 24 à la branche 84 (dérivation). La vanne permet

ainsi de gérer indépendamment les débits de fluide dans les trois branches précitées du circuit, afin d'optimiser la température du moteur thermique et le chauffage de l'habitacle.

5

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à la forme de réalisation telle que décrite précédemment et s'applique à d'autres variantes. Ainsi, la forme de révolution définie par le corps de vanne n'est pas nécessairement cylindrique  
10 et pourrait, par exemple, être conique ou tronconique. Le nombre et la disposition mutuelle des tubulures de sortie est susceptible aussi de nombreuses variantes en fonction des applications considérées.

15 De manière générale, la vanne de l'invention trouve une application particulière au domaine de l'industrie automobile.

Revendications

1. Vanne de commande pour un circuit de circulation de  
5 fluide, comprenant un corps (12) qui est muni d'une entrée  
de fluide (18) et d'au moins deux sorties de fluide (20, 22,  
24) et qui délimite un logement de révolution pour un organe  
de réglage (26) propre à tourner autour d'un axe de rotation  
(XX) et à prendre différentes positions angulaires pour  
10 contrôler la distribution du fluide au travers des sorties,  
le corps (12) comprenant une paroi de fond (14) dans  
laquelle débouche l'entrée de fluide et une paroi latérale  
(16) dans laquelle débouchent les sorties de fluide,
- 15 caractérisée en ce que l'organe de réglage (26) est entouré  
d'un segment d'étanchéité (42) en forme d'anneau ouvert, qui  
est solidaire en rotation de l'organe de réglage (26) et qui  
est agencé avec un faible jeu (j) autour de l'organe de  
réglage, ce qui permet au segment d'étanchéité d'être plaqué  
20 intérieurement contre la paroi latérale (16) en vue  
d'assurer une étanchéité sous l'action de la pression (P) du  
fluide.
2. Vanne de commande selon la revendication 1, caractérisée  
25 en ce que le segment d'étanchéité (42) est réalisé dans une  
matière à faible coefficient de frottement.
3. Vanne de commande selon la revendication 2, caractérisée  
en ce que la matière à faible coefficient de frottement est  
30 choisie parmi les polyamides et le polytétrafluoréthylène.
4. Vanne de commande selon l'une des revendications 1 à 3,  
caractérisée en ce que le segment d'étanchéité (42) comporte  
une surface extérieure lisse dans laquelle débouchent une  
35 multiplicité de trous borgnes (62), régulièrement répartis,  
ce qui permet de diminuer la surface de contact entre le  
segment d'étanchéité (42) et la paroi latérale (16).

5. Vanne de commande selon la revendication 4, caractérisée en ce que le rapport (R) entre la surface (ST) des trous borgnes (62) et la surface lisse (SL) du segment d'étanchéité (42) est compris entre 25 % et 40 %, de  
5 préférence voisin de 33 %.
6. Vanne de commande selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisée en ce que les trous borgnes (62) ont un contour circulaire.  
10
7. Vanne de commande selon la revendication 6, caractérisée en ce que les trous borgnes (62) ont la forme de calottes sphériques.
- 15 8. Vanne de commande selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que l'organe de réglage (26) et le segment d'étanchéité (42) comportent des reliefs (58, 60) de forme conjuguée pour permettre leur solidarisation en rotation.
- 20 9. Vanne de commande selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la paroi latérale (16) du corps de vanne délimite un logement cylindrique et en ce que le segment d'étanchéité (42) présente une surface extérieure  
25 cylindrique.
10. Vanne de commande selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que l'entrée de fluide (18) débouche axialement dans la paroi de fond (14), et en ce que les  
30 sorties de fluide (20, 22, 24) débouchent radialement dans la paroi latérale (16) du corps de vanne.
11. Circuit de circulation de fluide, caractérisé en ce qu'il comprend une vanne de commande selon l'une des  
35 revendications 1 à 10, dont l'entrée de fluide (18) est reliée à une source de fluide (76) et dont les sorties de fluide (20, 22, 24) sont reliées respectivement à des branches (78, 86, 84) du circuit.

12. Circuit de circulation de fluide selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il est réalisé sous la forme d'un circuit de refroidissement (70) d'un moteur thermique (72) de véhicule automobile, qui est parcouru par un fluide de refroidissement sous l'action d'une pompe de circulation (74), et en ce que la vanne de commande (10) est une vanne à trois voies dont l'entrée de fluide (18) est reliée à une arrivée (76) de fluide de refroidissement en provenance du moteur (72) et dont les trois sorties de fluide (20, 22, 24) sont reliées respectivement à une première branche (78) du circuit qui contient un radiateur de refroidissement (80), à une deuxième branche (84) du circuit qui constitue une dérivation du radiateur de refroidissement (80), et à une troisième branche (86) du circuit qui contient un aérotherme (88) pour le chauffage de l'habitacle.

1/3

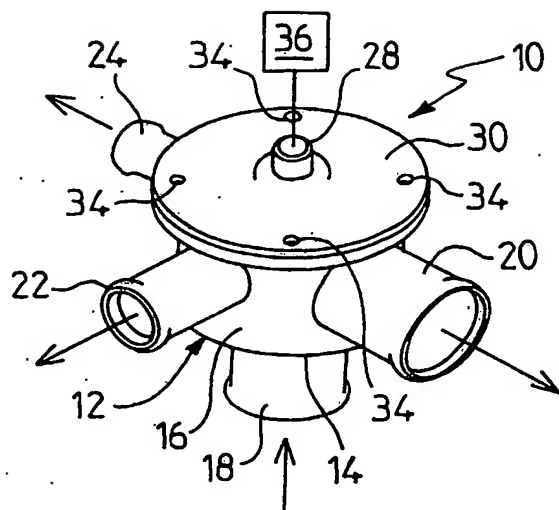


FIG. 1

FIG. 2

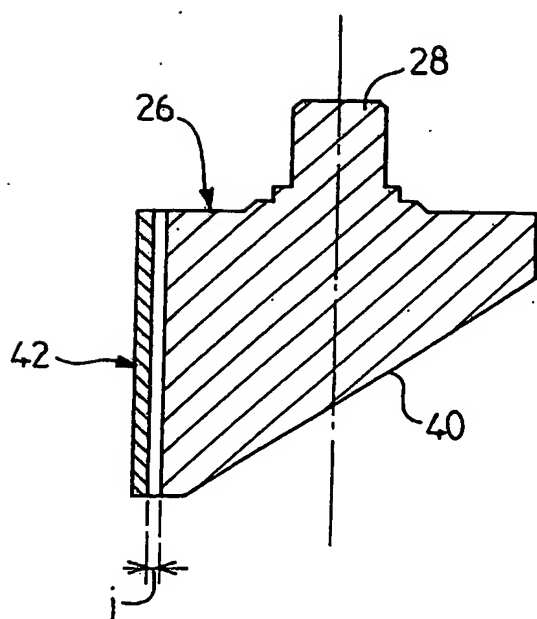
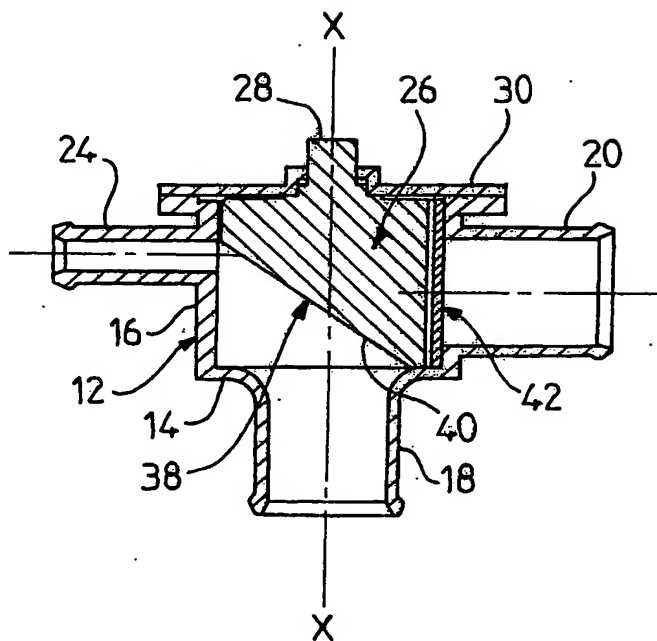


FIG. 3



2/3

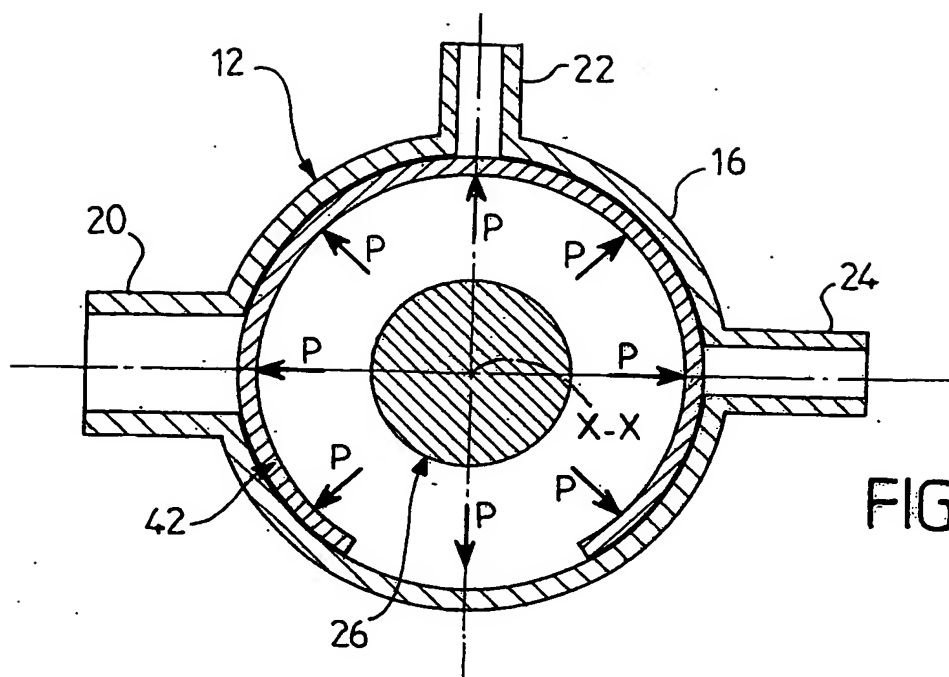


FIG. 4

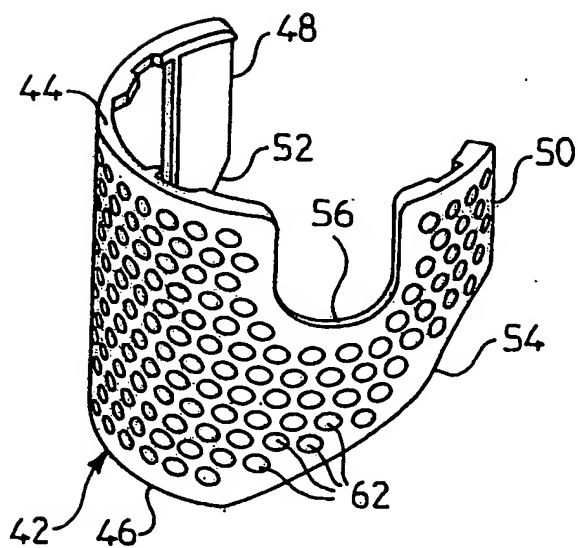


FIG. 5

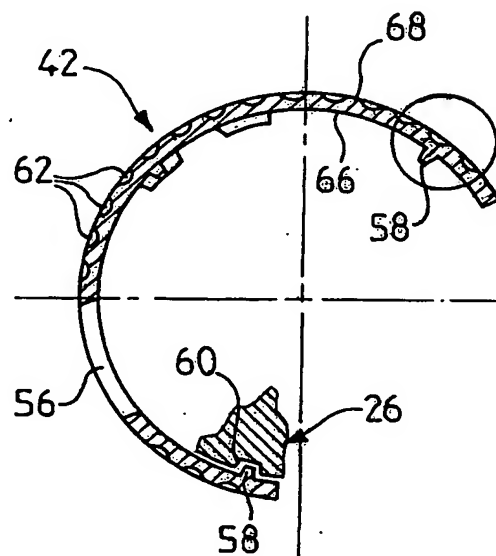


FIG. 6

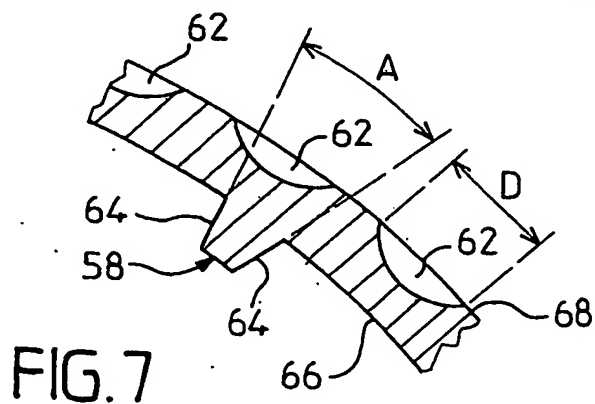
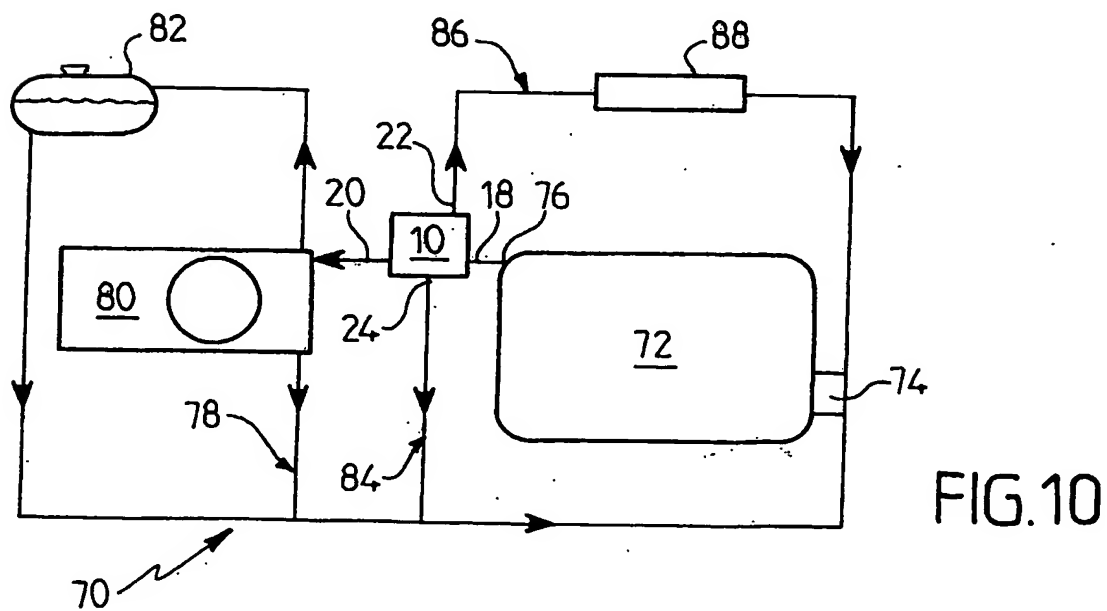
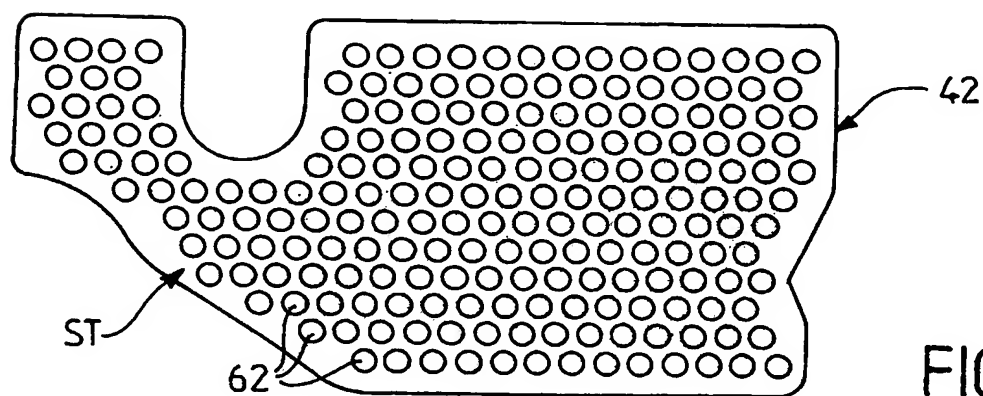
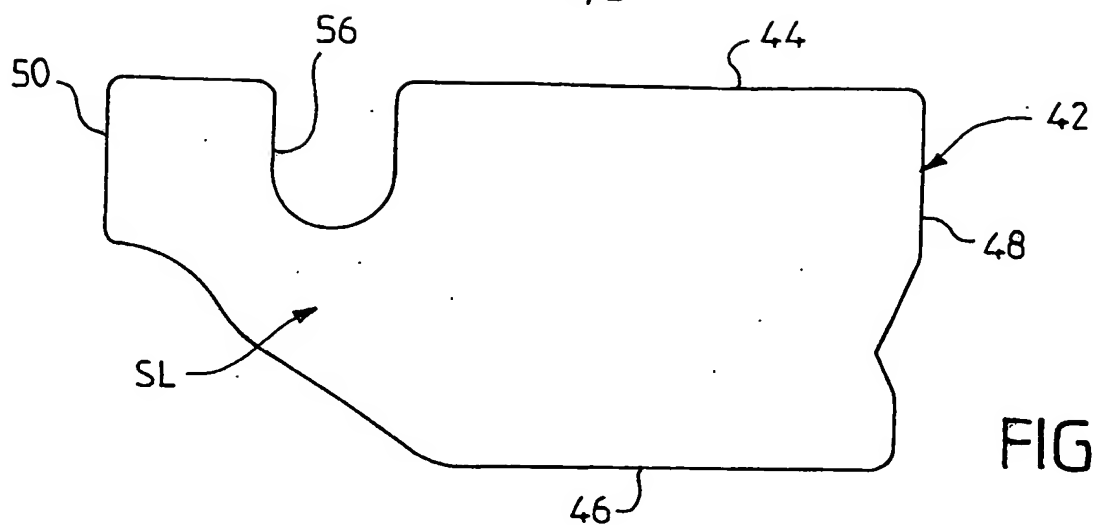


FIG. 7

3/3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/FR 03/03881

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16K11/085 F16K5/18 B60H1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16K B60H F01P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	FR 2 827 360 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 17 January 2003 (2003-01-17) page 14, line 19 - page 16, line 24 figures 1-8, 31-33, 35-42	1, 2, 9-12
Y	US 6 164 248 A (LEHMANN KAI) 26 December 2000 (2000-12-26) column 2, line 51 - column 3, line 12 column 4, line 18 - line 45 figures	1-12
Y	WO 01/14773 A (FOLEA NICOLAE ; KLIPFEL BERNHARD HERMANN (DE); COOPER TIRE & RUBBER CO) 1 March 2001 (2001-03-01) page 8, line 1 - page 10, line 2 figures	1-3, 8-12
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 June 2004

Date of mailing of the international search report

05/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ceuca, A-N

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 03/03881

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB 1 507 255 A (MILLET J) 12 April 1978 (1978-04-12) page 1, line 53 - page 2, line 30 figures	4-7
A	----- US 4 948 095 A (CAMPAU DANIEL N) 14 August 1990 (1990-08-14) column 2, line 46 - column 4, line 18 figures	1,2,9-11
A	----- US 4 132 388 A (BILLETER HENRY R) 2 January 1979 (1979-01-02) column 1, line 63 - column 2, line 65 figures	1,2,8,9
A	----- GB 934 531 A (BERNARD HENRY REFSON) 21 August 1963 (1963-08-21) page 1, line 55 - page 2, line 18 figures	1-5
A	----- US 3 301 522 A (ASHBROOK CLIFFORD L ET AL) 31 January 1967 (1967-01-31) column 2, line 13 - column 3, line 11 figures	1,2,4-6
A	----- US 2 045 113 A (WARD LEO A) 23 June 1936 (1936-06-23) column 3, line 24 - column 4, line 20 figures 1-3 -----	1,2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/FR 03/03881

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2827360	A	17-01-2003	FR 2827357 A1 FR 2827360 A1 EP 1404996 A1 WO 03006858 A1	17-01-2003 17-01-2003 07-04-2004 23-01-2003
US 6164248	A	26-12-2000	DE 19809124 A1 DE 59908986 D1 EP 0940566 A2 JP 2000034922 A	16-09-1999 06-05-2004 08-09-1999 02-02-2000
WO 0114773	A	01-03-2001	DE 29914869 U1 AU 7282000 A WO 0114773 A1	11-11-1999 19-03-2001 01-03-2001
GB 1507255	A	12-04-1978	FR 2311974 A2 ES 221028 Y	17-12-1976 01-03-1977
US 4948095	A	14-08-1990	CA 1310254 C EP 0342993 A2	17-11-1992 23-11-1989
US 4132388	A	02-01-1979	NONE	
GB 934531	A	21-08-1963	NONE	
US 3301522	A	31-01-1967	US 3223112 A	14-12-1965
US 2045113	A	23-06-1936	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
PCT/FR 03/03881

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 F16K11/085 F16K5/18 B60H1/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 F16K B60H F01P

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
P,X	FR 2 827 360 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 17 janvier 2003 (2003-01-17) page 14, ligne 19 - page 16; ligne 24 figures 1-8,31-33,35-42	1,2,9-12
Y	US 6 164 248 A (LEHMANN KAI) 26 décembre 2000 (2000-12-26) colonne 2, ligne 51 - colonne 3, ligne 12 colonne 4, ligne 18 - ligne 45 figures	1-12
Y	WO 01/14773 A (FOLEA NICOLAE ; KLIPFEL BERNHARD HERMANN (DE); COOPER TIRE & RUBBER CO) 1 mars 2001 (2001-03-01) page 8, ligne 1 - page 10, ligne 2 figures	1-3,8-12
	----- -/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

25 juin 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

05/07/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Ceuca, A-N

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Recherche internationale no

PCT/FR 03/03881

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	GB 1 507 255 A (MILLET J) 12 avril 1978 (1978-04-12) page 1, ligne 53 - page 2, ligne 30 figures	4-7
A	----- US 4 948 095 A (CAMPAU DANIEL N) 14 août 1990 (1990-08-14) colonne 2, ligne 46 - colonne 4, ligne 18 figures	1,2,9-11
A	----- US 4 132 388 A (BILLETER HENRY R) 2 janvier 1979 (1979-01-02) colonne 1, ligne 63 - colonne 2, ligne 65 figures	1,2,8,9
A	----- GB 934 531 A (BERNARD HENRY REFSON) 21 août 1963 (1963-08-21) page 1, ligne 55 - page 2, ligne 18 figures	1-5
A	----- US 3 301 522 A (ASHBROOK CLIFFORD L ET AL) 31 janvier 1967 (1967-01-31) colonne 2, ligne 13 - colonne 3, ligne 11 figures	1,2,4-6
A	----- US 2 045 113 A (WARD LEO A) 23 juin 1936 (1936-06-23) colonne 3, ligne 24 - colonne 4, ligne 20 figures 1-3	1,2
	-----	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
PCT/FR 03/03881

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2827360	A	17-01-2003	FR 2827357 A1 FR 2827360 A1 EP 1404996 A1 WO 03006858 A1	17-01-2003 17-01-2003 07-04-2004 23-01-2003
US 6164248	A	26-12-2000	DE 19809124 A1 DE 59908986 D1 EP 0940566 A2 JP 2000034922 A	16-09-1999 06-05-2004 08-09-1999 02-02-2000
WO 0114773	A	01-03-2001	DE 29914869 U1 AU 7282000 A WO 0114773 A1	11-11-1999 19-03-2001 01-03-2001
GB 1507255	A	12-04-1978	FR 2311974 A2 ES 221028 Y	17-12-1976 01-03-1977
US 4948095	A	14-08-1990	CA 1310254 C EP 0342993 A2	17-11-1992 23-11-1989
US 4132388	A	02-01-1979	AUCUN	
GB 934531	A	21-08-1963	AUCUN	
US 3301522	A	31-01-1967	US 3223112 A	14-12-1965
US 2045113	A	23-06-1936	AUCUN	